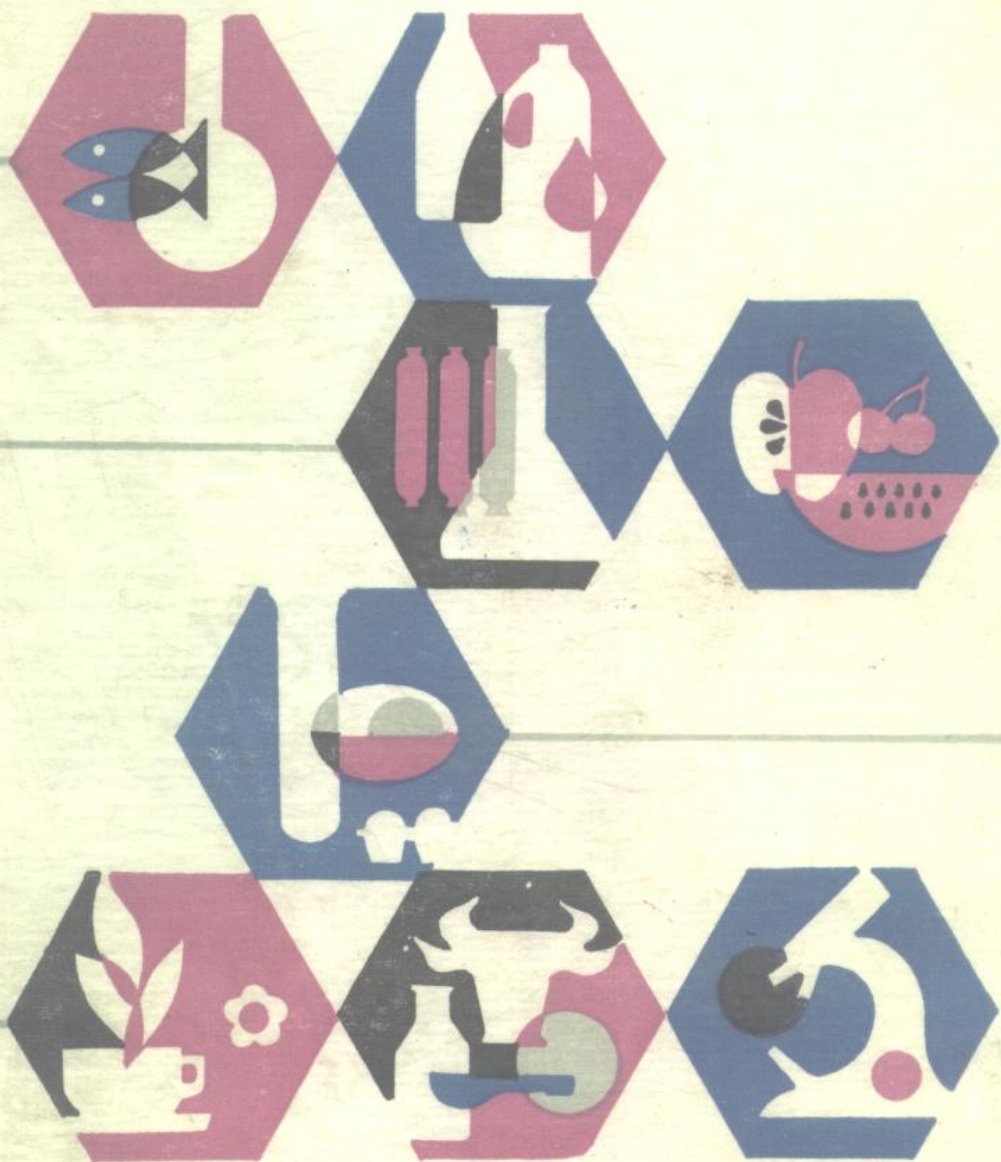


# 食品物理与化学 分析方法



SHIPINWULIYUHUAXUEFENXIFANGFA

# 食品物理与化学分析方法

刘福岭 戴行钧 编著

轻工业出版社

## 内 容 提 要

本书对糖果、糕点、婴儿食品、乳品、代乳品等食品和可口可乐、冰棍、汽水、汽酒等饮料，以及肉与肉制品、水产品、油脂、豆制品、酱菜类、包装材料、食品添加剂等二十余种商品，分别较详细地叙述了物理和化学分析方法。有些新方法是近两年刚研究成功，并在实际工作中已应用，但还未发表过的，这次也收集在本书中。这些方法对工厂企业质量鉴定、环境监测很有参考价值。它不仅是食品工业科技人员的必备书籍，也是食品、商检部门领导和工作人员很好的参考书。

266/03

## 食品物理与化学分析方法

刘福岭 戴行钧 编著

轻工业出版社出版

(北京广安门南滨河路25号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米1/32 印张：31<sup>24</sup>/<sub>8</sub>，字数：792千字

1987年6月 第一版第一次印刷

印数：1—9,000 定价：9.50元

统一书号：15042·2064

# 前 言

防止食品污染，提高食品卫生质量，是关系到人民健康、关系到工农业以及对外贸易和援外工作的重要问题。

1982年我国颁布了第一部食品卫生法，在这个文件中明确提出防止食品污染工作的任务和要求。为适应这一新的形势，积极而及时地开展食品卫生监督工作具有特别重要的意义。分析检验技术是防止食品污染和发现问题的手段，亦是保证和提高食品质量不可缺少的关键。因此在这些部门中，食品检验工作与日常监督处于非常重要的地位。目前各食品厂大都设立了条件较好的化验室，但是，关于食品卫生检验方面的书籍不多。有些书籍中的检验方法既少原理也缺少注意事项，刚参加工作的同志在使用中感到困难。根据这种情况，编者不揣浅陋，特意搜集了国内外有关食品卫生分析检测方面的材料，编成此书。供从事于食品卫生监督工作的同志参考用。

这本书注重技术操作方法，也注重理论上的叙述。工作人员不仅能全面操作，同时也能观察和评价实验结果，使理论与实践密切地结合。鉴于此，我们编辑了本书，殷切希望广大读者提出宝贵意见，共同探索、开发，以提高食品卫生检验工作的水平。

本书编写过程中，承蒙北京市卫生防疫站王维、尚仲芬等同志的帮助，谨表谢意。

编著者

## 编写说明

一、本书所采用名词系根据统一规定或习惯上通用的名词。有的学名太长,不便于填写,采用习惯上缩写或商品名称: BHA(叔丁基-4-羟基茴香醚)、BHT(2,6-二叔丁基对甲酚)、P.G(焦性没食子酸丙酯)、铜试剂(二乙胺硫代甲酸钠)、CMC(羧甲基纤维素钠)、钾明矾(硫酸铝钾)、铵明矾(硫酸铝铵)、EDTA(乙二胺四乙酸)、乙酸(醋酸)、打萨宗或铅试剂(二苯基硫卡巴腓)、六六六(六氯环己烷)、DDT(二氯二苯三氯乙烷)、对品红或副品红(盐酸副玫瑰苯胺)。

二、本书所用温度均以摄氏(℃)计算。常温、室温系指15~20℃,微温系指30~40℃。

三、采用单位:系根据国家规定的公制单位。

1. 长度: 1米(m)=10分米(dm)=100厘米(cm)=1000毫米(mm)。

1微米( $\mu\text{m}$ )= $10^{-6}$ 米(m)=1000 纳米(nm)

2. 重量: 1公斤(kg)=1000克(g)=1,000,000毫克(mg)

1毫克(mg)=1000微克( $\mu\text{g}$ )

1微克( $\mu\text{g}$ )=1000纳克(ng)

3. 容量: 1升(L)=1000毫升(ml)。

1毫升(ml)=1000微升( $\mu\text{l}$ )

4. 面积: 1平方米( $\text{m}^2$ )= $10^2$ 平方分米( $\text{dm}^2$ )= $10^4$ 平方厘米( $\text{cm}^2$ )= $10^6$ 平方毫米( $\text{mm}^2$ )。

四、书中所指的水,除注明为自来水或普通水之外,其余系指其纯度能满足分析要求的蒸馏水或离子交换水。

五、水浴:除回收有机溶剂及注明温度之外,系指沸水浴(100℃)。

六、液体的滴数:以蒸馏水在20℃时,自标准滴管流下的滴

原  
书  
缺  
页

# 目 录

<b>第一章 采样概述</b> .....	( 1 )
<b>第一节 采样</b> .....	( 1 )
一、采样的目的 .....	( 1 )
二、食品的种类和一般质量要求 .....	( 2 )
三、采样的一般规则 .....	( 3 )
四、采样品数量 .....	( 6 )
五、注意事项 .....	( 6 )
<b>第二节 食品卫生检验的基本步骤</b> .....	( 7 )
一、感官检验法 .....	( 7 )
二、物理学检验法 .....	( 9 )
三、化学检验法 .....	( 9 )
四、细菌学检验法 .....	( 10 )
<b>第二章 一般成分测定</b> .....	( 11 )
<b>第一节 比重</b> .....	( 11 )
一、韦氏比重秤 .....	( 11 )
二、比重瓶法 .....	( 12 )
三、比重计法 .....	( 13 )
<b>第二节 水分与干燥物</b> .....	( 14 )
一、直接干燥法 .....	( 14 )
二、减压干燥法 .....	( 15 )
三、蒸馏法 .....	( 15 )
<b>第三节 灰分</b> .....	( 17 )
一、总灰分测定 .....	( 17 )
二、水不溶性灰分测定 .....	( 18 )
三、水溶性灰分 .....	( 18 )
四、酸溶性灰分和酸不溶性灰分 .....	( 18 )
<b>第四节 蛋白质</b> .....	( 20 )

一、全量法	( 20 )
二、微量法	( 23 )
三、快速测定法	( 24 )
四、氨基酸总量测定	( 30 )
五、氨基酸的分离及含量测定	( 35 )
<b>第五节 脂肪的测定</b>	<b>( 37 )</b>
一、索氏提取法	( 37 )
二、碱性乙醚提取法	( 40 )
三、酸性乙醚提取法	( 41 )
四、快速测定法	( 44 )
五、盖勃氏法	( 44 )
六、伊尼霍夫氏法	( 47 )
七、巴布科克氏法	( 48 )
八、低温消化法	( 49 )
<b>第六节 碳水化合物</b>	<b>( 50 )</b>
一、总糖的测定	( 51 )
二、还原糖的测定	( 54 )
三、蔗糖的测定	( 62 )
四、淀粉的测定	( 64 )
五、粗纤维的测定	( 69 )
六、果胶质的测定	( 72 )
<b>第七节 维生素</b>	<b>( 75 )</b>
一、维生素A的测定	( 76 )
二、维生素B <sub>1</sub> 的测定	( 82 )
三、维生素B <sub>2</sub> 的测定	( 89 )
四、尼克酸的测定	( 92 )
五、维生素C的测定	( 100 )
六、维生素D的测定	( 112 )
七、维生素E的测定	( 116 )
八、胡萝卜素的测定	( 119 )
<b>第三章 食品中添加剂的测定</b>	<b>( 125 )</b>



第一节 防腐剂的测定 .....	(126)
一、苯甲酸及其盐类的测定 .....	(128)
二、山梨酸及山梨酸钾的测定 .....	(137)
三、山梨酸及苯甲酸的分离测定 .....	(140)
四、过氧乙酸的测定 .....	(144)
五、对羟基苯甲酸丁酯的测定 .....	(146)
六、硼酸及其盐类的测定 .....	(149)
七、甲醛的测定 .....	(152)
八、乙萘酚的测定 .....	(157)
九、水杨酸及其盐类的测定 .....	(159)
第二节 抗氧化剂的测定 .....	(161)
一、叔丁基对羟基茴香醚的测定 .....	(161)
二、没食子酸丙酯的测定 .....	(163)
三、2,6-二叔丁基对甲酚的测定 .....	(165)
四、BHA与BHT混合使用时分离与测定方法 .....	(168)
五、BHA、BHT与PG混合使用时测定方法 .....	(172)
第三节 发色剂的测定 .....	(176)
一、亚硝酸盐的测定 .....	(177)
二、硝酸盐的测定 .....	(187)
第四节 漂白剂的测定 .....	(191)
一、二氧化硫残留量测定法 .....	(192)
二、次氯酸盐(漂白粉或漂白粉精)中“有效氯”含量的测定 .....	(196)
三、余氯的测定 .....	(199)
四、过氧化氢的测定 .....	(201)
第五节 甜味剂的测定 .....	(202)
一、糖精与糖精钠测定 .....	(205)
二、环六烷胺基磺酸钠的测定 .....	(222)
三、甘精的测定 .....	(223)
四、4-硝基-2-甲苯胺的测定 .....	(225)
第六节 食用合成色素的检验 .....	(227)

一、总论	(227)
二、样品表面色素的测定	(234)
三、样品外皮色素的测定	(234)
四、非酒精性饮料中色素的测定	(234)
五、硬糖中色素的测定	(235)
六、淀粉软糖中色素的测定	(236)
七、奶糖中色素的测定	(236)
八、棉花糖中色素的测定	(237)
九、中脂胶质糖中色素的测定	(238)
十、肉和肉制品中色素的测定	(239)
十一、糕点、焙烤食品中色素的测定	(239)
十二、乳制品中色素的测定	(240)
十三、蜜饯中色素的测定	(241)
十四、各种加工蔬菜中色素的测定	(242)
十五、谷类食物中色素的测定	(242)
十六、提纯色素溶液的纸层析定性	(242)
十七、提纯色素溶液的薄层分离和定量	(243)
十八、几种色素的卫生标准	(248)
十九、对农贸市场着色食物的检验	(248)
<b>第七节 食用合成色素快速测定法</b>	<b>(249)</b>
一、总论	(249)
二、样品表面含有色素的测定法	(250)
三、硬糖中色素的测定	(250)
四、奶糖中色素的测定	(251)
五、淀粉软糖中色素的测定	(251)
六、琼脂软糖中色素的测定	(251)
七、果汁等非酒精性饮料中色素的测定	(251)
八、酒精性饮料中色素的测定	(252)
九、拼色的测定法	(257)
<b>第八节 天然色素、食用色素、非食用碱性染料 的鉴别</b>	<b>(261)</b>

一、色素的鉴别试验	(261)
二、食用色素质量鉴定	(265)
三、油溶性色素鉴定	(266)
第九节 矿物性颜料鉴别试验	(266)
一、白色颜料的鉴别	(266)
二、黄色颜料的鉴别	(267)
三、赤色颜料的鉴别	(269)
四、青色颜料的鉴别	(270)
五、绿色颜料的鉴别	(271)
六、黑色及褐色颜料的鉴别	(272)
七、矿物性颜料中有害金属的检验法	(273)
第四章 食物中微量元素的测定	(274)
第一节 有机物质的破坏	(274)
一、干法破坏法	(275)
二、湿法破坏法	(276)
三、各破坏法的注意事项	(277)
第二节 金属元素	(278)
一、钙的测定	(278)
二、铁的测定	(283)
三、铅的测定	(284)
四、铜的测定	(290)
五、锡的测定	(292)
六、锌的测定	(300)
七、铬的测定	(303)
八、镉的测定	(305)
九、总汞的测定	(311)
十、甲基汞的测定	(320)
十一、铋的测定	(323)
十二、锰的测定	(327)
十三、铝的测定	(331)
十四、钡的测定	(333)

十五、钾的测定	( 335 )
十六、镁的测定	( 337 )
十七、钠的测定	( 343 )
十八、铅、镉、铜、锌火焰原子吸收分光光度测定法	( 345 )
第三节 非金属元素	( 349 )
一、砷的测定	( 349 )
二、碘的测定	( 355 )
三、硒的测定	( 361 )
四、氟的测定	( 365 )
五、磷的测定	( 371 )
第五章 食品中有毒有害物质的测定	( 374 )
第一节 有机磷农药残留量的测定	( 376 )
一、薄层层析——酶抑制方法	( 377 )
二、气相色谱法	( 383 )
三、酶化学法	( 387 )
四、乐果的测定	( 392 )
五、马拉硫磷的测定	( 395 )
第二节 有机氯农药残留量的测定	( 398 )
一、薄层层析法	( 399 )
二、气相色谱法	( 408 )
第三节 致癌物质——苯并(a)芘的测定	( 411 )
一、乙酰化纸层简易测定法	( 418 )
二、薄层层析法	( 425 )
三、荧光分光光度计法	( 427 )
四、植物油中苯并(a)芘的快速测定法	( 429 )
第四节 酚与苯的测定	( 433 )
一、游离酚的测定	( 433 )
二、总酚的测定	( 436 )
三、苯的测定	( 437 )
第五节 黄曲霉毒素的测定	( 440 )
一、黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> 的测定	( 443 )

二、黄曲霉毒素 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $G_1$ 、 $G_2$ 的测定	( 450 )
三、黄曲霉毒素 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $G_1$ 、 $G_2$ 标准浓度、纯度的测定	( 452 )
四、黄曲霉毒素 $M_1$ 与 $B_1$ 的测定	( 454 )
五、微柱层析测定法	( 459 )
六、棕曲霉毒素A的测定	( 463 )
七、杂色曲霉素的测定	( 466 )
<b>第六节 多氯联苯的测定</b>	( 470 )
一、气相色谱法	( 470 )
二、薄层层析法	( 473 )
<b>第七节 亚硝胺类化合物的定量测定</b>	( 473 )
一、薄层层析法	( 474 )
二、气相色谱法	( 481 )
<b>第八节 氰化物的测定</b>	( 484 )
一、对-邻试纸法	( 484 )
二、吡啶盐酸联苯胺比色法	( 485 )
三、异烟酸钠-巴比妥钠比色法	( 489 )
<b>第九节 4-甲基咪唑的测定</b>	( 491 )
一、偶氮比色法	( 491 )
二、薄层层析法	( 494 )
<b>第十节 氟化物的测定</b>	( 495 )
一、氟试剂比色法	( 495 )
二、氟离子选择电极法	( 495 )
三、氟乙酰胺及氟乙酸的快速测定法	( 495 )
<b>第十一节 敌鼠的测定</b>	( 498 )
一、三氯化铁显色法	( 499 )
二、薄层层析法	( 500 )
三、紫外分光光度法	( 502 )
四、三氯化铁比色法	( 503 )
<b>第十二节 马铃薯中龙葵素的测定</b>	( 504 )
<b>第六章 肉与肉制品</b>	( 508 )

第一节 鲜猪肉 .....	( 508 )
一、感官检查 .....	( 508 )
二、总挥发性盐基氮的测定 .....	( 508 )
三、氨的测定 .....	( 512 )
四、过氧化酶的测定 .....	( 514 )
五、六六六、DDT的测定 .....	( 515 )
六、汞的测定 .....	( 515 )
七、硫代巴比妥酸 (TBA值) 试验 .....	( 515 )
第二节 鲜牛肉、鲜羊肉、鲜兔肉、鲜鸡肉的 分析测定 .....	( 516 )
第三节 腊肉、腌肉、腊肠等的测定 .....	( 515 )
一、水分的测定 .....	( 515 )
二、食盐的测定 .....	( 515 )
三、三甲胺-氮的测定 .....	( 515 )
四、亚硝酸盐与硝酸盐的测定 .....	( 518 )
五、酸价的测定 .....	( 518 )
六、黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> 的测定 .....	( 520 )
七、亚硝胺的测定 .....	( 520 )
八、汞的测定 .....	( 520 )
第四节 肉松 .....	( 520 )
一、感官检查 .....	( 520 )
二、水分测定 .....	( 520 )
三、脂肪的测定 .....	( 520 )
四、含糖量的测定 .....	( 520 )
五、酸价的测定 .....	( 520 )
六、总注意事项 .....	( 521 )
第七章 乳与乳制品 .....	( 522 )
第一节 鲜牛乳 (消毒牛乳) .....	( 522 )
一、感官检查 .....	( 522 )
二、比重的测定 .....	( 522 )
三、粗蛋白测定 .....	( 523 )

四、脂肪的测定	( 523 )
五、总固体和非脂固体的计算	( 523 )
六、消毒效果测定(磷酸酶测定)	( 523 )
七、加热时牛乳安定度的测定	( 529 )
八、掺碱检查	( 529 )
九、酸度的测定	( 530 )
十、掺入异物的检查	( 531 )
十一、掺水检查	( 532 )
十二、氯化物的测定	( 537 )
十三、糖的测定	( 538 )
十四、氯糖素的计算	( 538 )
十五、农药残留量的测定	( 538 )
十六、汞的测定	( 538 )
十七、防腐剂的测定	( 538 )
第二节 酸牛乳的测定	( 539 )
一、感官检查	( 539 )
二、脂肪的测定	( 539 )
三、酸度的测定	( 540 )
四、蛋白质的测定	( 540 )
第三节 淡炼乳的测定	( 540 )
一、感官检查	( 540 )
二、总固体的测定	( 541 )
三、脂肪的测定	( 541 )
四、酸度的测定	( 541 )
五、蛋白质的测定	( 541 )
六、乳糖的测定	( 541 )
七、铅、铜、锡、汞、砷的测定	( 541 )
第四节 甜炼乳的测定	( 542 )
一、感官检查	( 542 )
二、水分的测定	( 542 )
三、总固体的测定	( 542 )

四、脂肪的测定	( 542 )
五、酸度的测定	( 542 )
六、蛋白质的测定	( 542 )
七、乳糖的测定	( 542 )
八、蔗糖的测定	( 542 )
九、铅、砷、铜、锡、汞的测定	( 543 )
十、六六六、DDT的测定	( 543 )
第五节 奶油(稀奶油)的测定	( 543 )
一、感官检查	( 543 )
二、水分的测定	( 543 )
三、非脂固体的测定	( 543 )
四、脂肪的测定	( 544 )
五、氯化物的测定	( 544 )
六、酸度的测定	( 544 )
七、人工合成色素的测定	( 545 )
八、防腐剂的测定	( 545 )
九、六六六、DDT的测定	( 545 )
第六节 全脂乳粉的测定	( 545 )
一、感官检查	( 545 )
二、水分的测定	( 545 )
三、灰分的测定	( 546 )
四、酸度的测定	( 546 )
五、溶解度的测定	( 546 )
六、脂肪的测定	( 546 )
七、蛋白质的测定	( 547 )
八、乳糖的测定	( 547 )
九、蔗糖的测定	( 547 )
十、砷、铅、铜、锡、汞的测定	( 547 )
第七节 代乳粉、糕干粉测定	( 547 )
一、水分的测定	( 547 )
二、灰分的测定	( 547 )



三、蛋白质的测定	( 547 )
四、脂肪的测定	( 547 )
五、总糖含量的测定	( 548 )
六、脲酶的测定	( 548 )
七、维生素的测定	( 549 )
八、溶解度的测定	( 549 )
九、铜、铅、汞、锡的测定	( 550 )
十、黄曲霉毒素的测定	( 550 )
<b>第八节 麦乳精的测定</b>	<b>( 550 )</b>
一、感官检查	( 550 )
二、水分的测定	( 550 )
三、比容的测定	( 550 )
四、灰分的测定	( 551 )
五、蛋白质的测定	( 551 )
六、脂肪的测定	( 551 )
七、总糖的测定	( 551 )
八、溶解度的测定	( 551 )
九、维生素的测定	( 551 )
十、苯并 ( a ) 芘的测定	( 551 )
十一、铜、铅、锡、锌的测定	( 551 )
十二、磷、砷的测定	( 551 )
<b>第九节 婴儿食品</b>	<b>( 551 )</b>
一、水分、灰分的测定	( 552 )
二、蛋白、脂肪、糖的测定	( 552 )
三、粗纤维的测定	( 552 )
四、钙、铁的测定	( 552 )
五、磷的测定	( 552 )
六、维生素的测定	( 552 )
七、铅、砷、铜、锌、镉的测定	( 552 )
<b>第八章 蛋与蛋制品</b>	<b>( 553 )</b>
第一节 鲜蛋类	( 553 )